

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-242018

(P2003-242018A)

(43) 公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 12/00	5 4 6	G 0 6 F 12/00	5 4 6 K 5 B 0 8 2
			5 4 6 R
13/00	5 4 0	13/00	5 4 0 B
	5 5 0		5 5 0 L

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-36265 (P2002-36265)

(22) 出願日 平成14年2月14日 (2002.2.14)

(71) 出願人 397011373

ソニーコミュニケーションネットワーク株式会社

東京都品川区北品川4丁目7番35号

(72) 発明者 藤井 文一郎

東京都品川区北品川4丁目7番35号 ソニーコミュニケーションネットワーク株式会社 社内

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

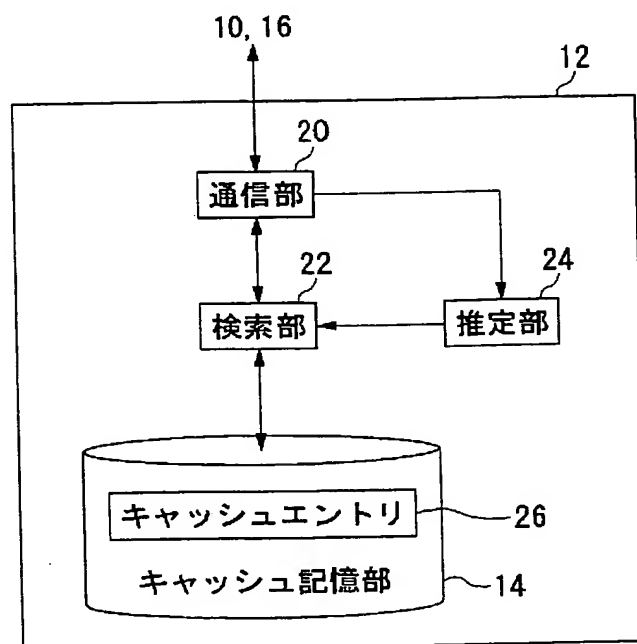
Fターム(参考) 5B082 GA02 HA02 HA08

(54) 【発明の名称】 キャッシュ方法およびキャッシュサーバ

(57) 【要約】

【課題】 クライアントの環境に合わないキャッシュデータが提供され、快適なサービスを受けることができない。

【解決手段】 検索部22は、キャッシュエントリ26をキャッシュ記憶部14に格納する際、コンテンツデータを要求したクライアント10の環境情報を取得して、キャッシュエントリ26内に環境情報を関連づけて保持する。またクライアント10からコンテンツデータの送信要求があった場合にも、検索部22はクライアント10の環境情報を取得し、その環境情報に適したキャッシュエントリ26を抽出してクライアント10に提供する。推定部24は、クライアント10とサーバ16間の通信実績からクライアント10の環境情報を推定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サーバからクライアントへ伝送される同一のオリジナルデータをクライアントの環境情報に応じた複数の異なる加工データとしてキャッシュするとともに、それらの加工データの中から前記環境情報に応じてひとつの加工データを選択してクライアントへ伝送することを特徴とするキャッシュ方法。

【請求項 2】 サーバからクライアントへ伝送される単一のオリジナルデータをキャッシュするとともに、クライアントの環境情報に応じてそのオリジナルデータを加工した上でクライアントへ伝送するキャッシュ方法。

【請求項 3】 クライアントによるサーバへの送信要求時にそのクライアントの前記環境情報が前記送信要求に添付されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のキャッシュ方法。

【請求項 4】 サーバからクライアントへ伝送されるオリジナルデータをクライアントの環境情報に応じた複数の異なる加工データとしてキャッシュするキャッシュ記憶部と、クライアントからサーバに対して送信要求があった場合に、前記キャッシュ記憶部内で前記クライアントの要求するデータに対するキャッシュデータを検索し、前記クライアントの前記環境情報に応じた前記加工データを選択する検索部と、前記選択された加工データを前記クライアントへ送信する通信部とを含むことを特徴とするキャッシュサーバ。

【請求項 5】 前記検索部は、前記送信要求に添付された前記環境情報を参照して、前記環境情報に応じた前記加工データを選択することを特徴とする請求項 4 に記載のキャッシュサーバ。

【請求項 6】 サーバからクライアントへ伝送されるオリジナルデータをキャッシュするキャッシュ記憶部と、クライアントからサーバに対して送信要求があった場合に、前記キャッシュ記憶部内で前記クライアントの要求するデータに対するキャッシュデータを検索する検索部と、前記検索されたキャッシュデータを前記クライアントの前記環境情報に応じて加工する加工部と、前記加工されたキャッシュデータを前記クライアントへ送信する通信部とを含むことを特徴とするキャッシュサーバ。

【請求項 7】 前記加工部は、前記送信要求に添付された前記環境情報を参照して、前記キャッシュデータを加工することを特徴とする請求項 6 に記載のキャッシュサーバ。

【請求項 8】 クライアントとサーバ間の通信実績によってそのクライアントの前記環境情報を推定する推定部をさらに含むことを特徴とする請求項 4 または 6 に記載のキャッシュサーバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データのキャッシュ技術に関する。本発明はとくに、クライアントの環境に応じたキャッシュデータをクライアントに提供するキャッシュ方法およびキャッシュサーバに関する。

【0002】

【従来の技術】ブロードバンドのネットワーク時代を迎え、常時接続の高速なインターネットアクセス環境をユーザが手にすることができるようになってきた。動画の配信など従来は通信速度の制限で敬遠されていたサービスも、今後は利用が広がると思われる。また携帯電話を用いて写真付きの電子メールをやりとりすることも行われるようになり、通常のパーソナルコンピュータ以外に、携帯端末や携帯電話もインターネット接続機器として重要な位置を占めるようになってきている。

【0003】このような状況下、サーバはユーザの端末の形態やネットワークの通信帯域に合わせて、提供するデータの容量や、映像や音声の品質を調整することが必要となってきている。またネットワークを利用してコンテンツの配信をする際、サーバやルータの処理能力、通信回線の帯域幅などに制限があるため、処理性能を確保する目的で、キャッシュサーバをネットワーク上に設け、一時的にサーバのコンテンツを保持することが一般に行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、キャッシュサーバはユーザの端末から送信要求されたコンテンツのデータをデータ名に対応させてキャッシュするため、同じ名前のデータを要求した端末に対して一律に同じデータを提供することになる。したがって端末のマシン性能や端末が接続しているネットワークの通信性能などが考慮されず、せっかくサーバのコンテンツをキャッシュしていても、ユーザの利用環境に合わないデータが端末に送られることになる。したがってユーザ側での処理性能と、供給されるデータとの間で不整合が生じ、快適なサービスを受けられないという問題が生じることがある。

【0005】本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、ユーザの端末の環境に適したキャッシュデータを端末に供給することのできるキャッシュ技術の提供にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のある態様はキャッシュ方法に関する。この方法は、サーバからクライアントへ伝送される同一のオリジナルデータをクライアントの環境情報に応じた複数の異なる加工データとしてキャッシュするとともに、それらの加工データの中から前記環境情報に応じてひとつの加工データを選択してクライアントへ伝送する。

【0007】本発明の別の態様もキャッシュ方法に関する

る。この方法は、サーバからクライアントへ伝送される単一のオリジナルデータをキャッシュするとともに、クライアントの環境情報に応じてそのオリジナルデータを加工した上でクライアントへ伝送する。

【0008】クライアントの環境情報とは、クライアントがサーバからのデータを処理し、閲覧する際に性能面で問題となるクライアントのシステム環境に係る情報であり、たとえばクライアントであるユーザの端末のマシン性能、その端末に実装されている各種ハードウェアやソフトウェアの仕様、その端末が接続しているネットワークの処理性能などである。

【0009】上記のいずれのキャッシュ方法においても、クライアントによるサーバへの送信要求時にそのクライアントの前記環境情報が前記送信要求に添付されてもよい。またクライアントとサーバ間の通信実績によってそのクライアントの前記環境情報を推定してもよい。

【0010】本発明のさらに別の態様はキャッシュサーバに関する。このキャッシュサーバは、サーバからクライアントへ伝送されるオリジナルデータをクライアントの環境情報に応じた複数の異なる加工データとしてキャッシュするキャッシュ記憶部と、クライアントからサーバに対して送信要求があった場合に、前記キャッシュ記憶部内で前記クライアントの要求するデータに対するキャッシュデータを検索し、前記クライアントの前記環境情報に応じた前記加工データを選択する検索部と、前記選択された加工データを前記クライアントへ送信する通信部とを含む。

【0011】加工データは、キャッシュ記憶部内にキャッシュエントリとして保持される。この加工データは必ずしもキャッシュサーバにおいて加工されるとは限られず、サーバにおいてクライアントの環境情報に応じてあらかじめ用意されていてもよい。その場合、クライアントからサーバに対してオリジナルデータに対する送信要求があった場合に、キャッシュサーバはサーバにおいてあらかじめ用意された加工データを取得して、キャッシュ記憶部に格納することができる。またキャッシュサーバはサーバからオリジナルデータを取得した上で、クライアントの環境情報に応じて複数の加工データに加工してもよい。環境情報はクライアントからの前記送信要求に添付されて提供されてもよく、前記検索部はこの添付された前記環境情報を参照して、前記環境情報に応じた前記加工データを選択してもよい。

【0012】本発明のさらに別の態様もキャッシュサーバに関する。このキャッシュサーバは、サーバからクライアントへ伝送されるオリジナルデータをキャッシュするキャッシュ記憶部と、クライアントからサーバに対して送信要求があった場合に、前記キャッシュ記憶部内で前記クライアントの要求するデータに対するキャッシュデータを検索する検索部と、前記検索されたキャッシュデータを前記クライアントの前記環境情報に応じて加工

する加工部と、前記加工されたキャッシュデータを前記クライアントへ送信する通信部とを含む。前記加工部は、前記送信要求に添付された前記環境情報を参照して、前記キャッシュデータを加工してもよい。

【0013】上記のいずれのキャッシュサーバにおいても、クライアントとサーバ間の通信実績によってそのクライアントの前記環境情報を推定する推定部をさらに含んでもよい。前記検索部は、推定された前記環境情報をもとに前記加工データを選択してもよい。また前記加工部は、推定された前記環境情報をもとに前記キャッシュデータを加工してもよい。

【0014】なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明を方法、システム、コンピュータプログラム、記録媒体などと表現したものもまた、本発明の態様として有効である。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、第1の実施の形態に係るキャッシュシステムの構成を示す。クライアント10aは、インターネットを介してサーバ16にアクセスしてコンテンツデータベース18に格納されたコンテンツデータを取得する。キャッシュサーバ12はネットワークの経路上のノードに設けられ、クライアント10aがサーバ16から取得するコンテンツデータをキャッシュ記憶部14に一時的に保持する。同一のコンテンツデータに対して同一のクライアント10aまたは他のクライアント10b（以下これらを総称するときは単にクライアント10とよぶ）から再度アクセス要求があった場合、キャッシュサーバ12はキャッシュ記憶部14にキャッシュされたコンテンツデータをクライアント10へ送信する。このようにサーバ16の同一コンテンツに対してアクセスがあった場合に、キャッシュサーバ12は、そのコンテンツのキャッシュデータを提供して、サーバ16に対する負荷の集中を軽減し、サーバ16とキャッシュサーバ12間のトラフィックを削減することができる。

【0016】キャッシュサーバ12はネットワークの複数のノードに設けることができ、たとえばユーザから見た場合のネットワークのアクセスポイントや、上流のネットワークの中継ポイントなどアクセスが集中する場所に置かれる。またこれから述べるキャッシュサーバ12の構成はプロキシサーバの機能の一部としてプロキシサーバ内に設けられてもよい。なおキャッシュ記憶部14とコンテンツデータベース18はそれぞれキャッシュサーバ12とサーバ16の内部に設けられてもよく、大容量記憶装置として外部に設けられてもよい。

【0017】図2は、キャッシュサーバ12の構成図である。これらの構成は、ハードウェア的には、コンピュータのCPUをはじめとする素子で実現でき、ソフトウェア的にはキャッシュ制御機能のあるプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実

現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろな形で実現できる。

【0018】キャッシュサーバ12は、クライアント10の環境情報に対応づけてサーバ16のコンテンツデータをキャッシュし、クライアント10からコンテンツデータに対する送信要求があった場合にそのクライアント10の環境情報に適合するキャッシュデータを提供する。そのためにキャッシュサーバ12およびサーバ16がクライアント10の環境情報を何らかの形で知る必要があり、クライアント10の環境情報の扱い方によって下記のようにいくつかの方式が考えられる。

【0019】(A1) あらかじめ環境情報を登録する方式。あらかじめクライアント10の環境情報が既知であり、サーバ16とキャッシュサーバ12との間でその環境情報を共有し、キャッシュサーバ12は送信データに環境情報を対応づけてキャッシュする。

【0020】(A2) 初めての送信要求時にまたは更新時に環境情報を登録する方式。クライアント10が初めてサーバ16にコンテンツデータの送信を要求する時、クライアント10はその送信要求に添付する形で環境情報を提供する。キャッシュサーバ12はその環境情報を登録し、送信データに関連づけてキャッシュする。クライアント10は初めての送信要求時以外に、登録した環境情報を変更する必要があるときにも、送信要求に新しい環境情報を添付して登録された環境情報を更新することができる。

【0021】(A3) 常に送信要求に環境情報を添付する方式。クライアント10は常にまたは可能な限り送信要求に環境情報を添付してサーバ16に対してコンテンツデータを要求する。

【0022】次にクライアント10の環境情報の内容を述べる。環境情報にも次のようにいくつかのバリエーションが考えられる。

【0023】(B1) クライアント10のコンテンツ閲覧用のブラウザ、画像や動画のビューア、デコーダなどのバージョン情報。ブラウザやビューアのバージョンによって、処理できるデータの種類やデータ量、キャッシュの容量などが異なる。デコーダはたとえばMPEGやJPEGなどの画像データを復号するハードウェア、ソフトウェア、もしくはハードウェアとソフトウェアの組合せである。デコーダもバージョンにより処理できるデータの種類やデータ量などが違ったり、処理可能なデータフォーマットが決まっている。このようにバージョン情報はクライアント10へ提供すべきコンテンツデータの種別やデータ形式、容量などを決める上での一つのファクターとなる。

【0024】(B2) クライアント10の通信環境情報。これはクライアント10が接続しているネットワークの帯域幅などネットワークの性能情報である。

【0025】(B3) クライアント10とサーバ16間の通信経路情報。これは通信経路上の中継ノードの数すなわちホップ数など通信経路の性能を決める情報である。

【0026】(B4) クライアント10のハードウェア情報。これはグラフィックボードやサウンドボードの処理性能、CPU性能、ディスプレイの解像度、ハードディスクのデータ転送速度など、システムのハードウェア性能に関する情報である。

10 【0027】このように、クライアント10の環境情報の取得方式および環境情報の内容はともに複数の候補が考えられるが、現実的な実現のしやすさを考慮すると、環境情報の取得方式として(A3)の添付方式、環境情報の内容として(B1)および(B2)の組合せを採用するのが妥当である。すなわちクライアント10はサーバ16のコンテンツデータに対する送信要求の際に、常に送信要求に自己の環境情報を添付して送信し、添付する環境情報はクライアント10のバージョン情報と通信帯域幅とする。キャッシュサーバ12はバージョン情報と通信帯域幅を送信データに関連づけてキャッシュ記憶部14に保持する。クライアント10からサーバ16に対する送信要求がなされた場合、送信要求に添付されたバージョン情報と通信帯域幅、および送信を要求しているコンテンツデータの識別情報のすべてが一致した場合にキャッシュサーバ12はサーバ16に代わってキャッシュデータを送信する。環境情報を添付しないで送信要求を行うクライアント10についてはあらかじめ設定しておいたバージョン情報と通信帯域幅を想定し、同様の処理を行う。この方式は次の点で効率が良い。

30 【0028】(1) クライアント10が必要なときだけ環境情報を送信する方式では、クライアント10と環境情報の対応関係を常に保持する必要が生じ、キャッシュサーバ12の管理コストが増大する。本方式ではクライアント10が常に送信要求に環境情報を添付するため、個々のクライアント10の環境情報を記憶する必要がない。

40 【0029】(2) クライアント10が送信要求時に常に通信経路情報を調べて送信するのは、クライアント10にとって大きな負荷となる。本方式では環境情報には通信経路情報が含まれず、バージョン情報と通信帯域幅という静的に決まる情報だけであるから、クライアント10のマシン環境や通信環境が変わったときだけ環境情報を設定し直せばよく、クライアント10に負荷がかからない。

【0030】(3) クライアント10の通信帯域幅は容易に取得可能であり、通信速度の目安として適当である。

50 【0031】(4) クライアント10のブラウザやデコーダ等のプログラムのバージョンによってデータ形式が変更される場合が多く、バージョン情報はクライアント

10で処理可能なデータ形式の判定に役立つ。

【0032】図2を参照して、キャッシュサーバ12の構成と動作を説明する。通信部20は、インターネットを介してクライアント10およびサーバ16との間でデータ通信を行う。検索部22は、クライアント10からサーバ16に対して送信要求のあったコンテンツデータをキャッシュエントリ26としてキャッシュ記憶部14に保持する。その際、検索部22はクライアント10の環境情報を調べ、キャッシュエントリ26内にこの環境情報を関連づけて保持する。また検索部22は、クライアント10がサーバ16に対して要求するデータをキャッシュ記憶部14内で検索する。その際、検索部22はそのクライアント10の環境情報を調べ、環境情報が一致するキャッシュエントリ26を抽出して、クライアント10へ提供する。

【0033】推定部24は、クライアント10とサーバ16との間の通信実績からクライアント10の環境情報を推定する。たとえばクライアント10とサーバ16間でやりとりされるパケットのタイムスタンプの情報から、クライアント10側の通信帯域幅を推定する。検索部22は、推定された環境情報を用いてそのクライアント10の環境に適したキャッシュエントリ26を抽出し、クライアント10へ提供する。このように検索部22は、クライアント10から直接環境情報を取得する以外に、推定部24により推定された環境情報を用いることができる。

【0034】図3は、キャッシュ記憶部14に保持されるキャッシュエントリ26のデータ構造を説明する図である。キャッシュエントリ26は、データ識別情報30、環境情報32、およびデータ34のフィールドをもつ。データ識別情報30は、キャッシュされるコンテンツデータを識別するための情報であり、一例としてそのコンテンツデータの格納場所を示すURLが格納される。また他の例としてドキュメント名やファイル名であってもよい。環境情報32は、コンテンツデータを要求したクライアント10の環境情報であり、たとえばバージョン6、64Kbpsなどの値が格納される。データ34は、当該コンテンツのキャッシュデータであり、ここでは環境情報32に応じてオリジナルのコンテンツデータとはサイズが異なるものが格納される。

【0035】次に、以上の構成のキャッシュサーバ12によるキャッシュ制御の手順を示す。図4(a)において、第1のクライアント10aは、バージョン情報が6で、通信帯域幅は64Kbpsである。第1のクライアント10aは、データ送信要求40をキャッシュサーバ12に送る(S10)。データ送信要求40は、アクセス要求するコンテンツデータの識別情報、および第1のクライアント10aの環境情報であるバージョン情報と帯域幅を含み、この例では「データA、バージョン6、64Kbps」である。キャッシュサーバ12の通信部

20が第1のクライアント10aからデータ送信要求40を受け取ると、検索部22が第1のクライアント10aの環境情報に対応したデータAのキャッシュデータをキャッシュ記憶部14内で検索する(S12)。キャッシュにヒットしないため、キャッシュサーバ12の通信部20は、データ送信要求40をサーバ16へ転送する(S14)。

【0036】図4(b)において、サーバ16は、データ送信要求40をキャッシュサーバ12から受け取る。サーバ16のコンテンツデータベース18には、同一のコンテンツデータAに対して、複数の環境情報に応じて3種類の加工データ50、52、54が格納されている。すなわち環境情報「バージョン6、64Kbps」に対応した加工データ50、環境情報「バージョン7、64Kbps」に対応した加工データ52、および環境情報「バージョン7、32Kbps」に対応した加工データ54である。

【0037】サーバ16はデータ送信要求40に含まれる環境情報「バージョン6、64Kbps」に対応する加工データ50を抽出し(S16)、加工データ50をキャッシュサーバ12へ送信する(S18)。キャッシュサーバ12の検索部22はサーバ16から受信した加工データ50をキャッシュエントリとしてキャッシュ記憶部14に格納する(S20)とともに、通信部20を介してその加工データ50を第1のクライアント10aへ送信する(S22)。

【0038】次に、図5(a)において、第2のクライアント10bがサーバ16の同一のコンテンツデータAを要求する。第2のクライアント10bの環境情報は「バージョン7、32Kbps」である。第2のクライアント10bはデータ送信要求42にこの環境情報を含めてキャッシュサーバ12に送信する(S24)。キャッシュサーバ12は、受信したデータ送信要求42に含まれる環境情報「バージョン7、32Kbps」に対応するデータAのキャッシュデータをキャッシュ記憶部14内で検索する(S26)。第2のクライアント10bの環境情報に対応するキャッシュデータがヒットしないため、キャッシュサーバ12はデータ送信要求42をサーバ16へ転送する(S28)。

【0039】図5(b)において、サーバ16は、データ送信要求42に含まれる環境情報「バージョン7、32Kbps」に対応した加工データ54を抽出し(S30)、加工データ54をキャッシュサーバ12へ送信する(S32)。キャッシュサーバ12の検索部22はサーバ16から受信した加工データ52を新たなキャッシュエントリとしてキャッシュ記憶部14に格納する(S34)とともに、通信部20を介してその加工データ54をクライアント10へ送信する(S36)。

【0040】次に、図6(a)において、第3のクライアント10cがサーバ16の同一のコンテンツデータA

を要求する。第3のクライアント10cの環境情報は、図4(a)に示した第1のクライアント10aの環境情報と同一であり、「バージョン7、32Kbps」である。第3のクライアント10cはデータ送信要求44にこの環境情報を含めてキャッシュサーバ12に送信する(S38)。キャッシュサーバ12は、受信したデータ送信要求44に含まれる環境情報「バージョン6、64Kbps」に対応するデータAのキャッシュデータをキャッシュ記憶部14内で検索する(S40)。

【0041】図6(b)において、キャッシュ記憶部14内に第3のクライアント10cの環境情報「バージョン6、64Kbps」に対応するキャッシュデータがヒットし、検索部22は、環境情報「バージョン6、64Kbps」に対応する加工データ50を抽出し(S42)、クライアント10へ送信する(S44)。このように第3のクライアント10cの環境情報に対応するキャッシュデータがヒットした場合は、キャッシュサーバ12とサーバ16の間では通信が発生せず、サーバ16への負荷が軽減し、ネットワークのトラフィックが削減される。

【0042】図7は、第2の実施の形態に係るキャッシュサーバ12の構成を示す。第1の実施の形態では、同一のコンテンツデータに対してキャッシュデータがクライアント10の環境情報に対応して複数設けられたが、第2の実施の形態では、同一のコンテンツデータに対して単一のキャッシュデータが保持され、クライアント10の環境情報に応じてそのキャッシュデータが加工される。それ以外の構成や動作は第1の実施の形態と同じであるから、異なる部分だけを説明する。

【0043】キャッシュサーバ12は加工部28をもち、検索部22が抽出したキャッシュエントリ27をクライアント10の環境情報に適するように加工する。またクライアント10の環境情報が直接得られないときは、第1の実施の形態と同様、推定部24がクライアント10の環境情報を推定し、加工部28は推定された環境情報を用いてキャッシュエントリ27を加工する。

【0044】図8はキャッシュ記憶部14に格納されるキャッシュエントリ27のデータ構成図である。キャッシュエントリ27は、データ識別情報30とデータ34のフィールドをもち、各々のキャッシュエントリ27においてデータ識別情報30にデータ34が対応づけられている。データ34はオリジナルのコンテンツデータであり、データ量としては最大サイズである。加工部28はクライアント10の環境にに合わせて適宜データ量を減らしたり、圧縮率を変えるなどしてこのデータを加工してクライアント10に提供する。

【0045】以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、サーバ16がクライアント10の環境に合わせて異なる態様のコンテンツデータを配信する場合でも、サーバ16に対応してキャッシュサーバ12にお

でも異なる態様のコンテンツデータをキャッシュしてクライアント10に提供することができる。

【0046】またクライアント10の環境情報がバージョン情報と通信帯域幅に限定されており、さらに送信要求のたびにクライアント10がその環境情報が送信要求に添付される方式であるため、キャッシュサーバ12においてクライアント10の環境情報の管理を効率的に行うことができる。

【0047】クライアント10が環境情報を送信要求に添付しないときには、あらかじめ定めた代表的な環境情報を使用するため、例外的な事象に対しても対応することができ、システムの運用に支障をきたさないように予防することができる。

【0048】以上、本発明をいくつかの実施の形態をもとに説明した。これらの実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0049】そのような変形例として、第1の実施の形態のキャッシュサーバ12は、クライアント10の環境情報とキャッシュデータとを対応づけて保持したが、クライアント10の環境情報を得ることが実質的に不可能である場合もありうる。その場合、キャッシュ記憶部14にはクライアント10の識別情報とキャッシュデータとを対応づけて格納し、クライアント10からの送信要求があった場合に、検索部22はクライアント10の識別情報を調べて、その識別情報に対応するキャッシュデータをクライアント10に提供するようにしてもよい。このような環境情報が得られないクライアント10の数が増えると、一つ一つのクライアント10に対してキャッシュデータに対応づけて保持するのは記憶容量の点で限界があるため、環境情報のない複数のクライアント10を一括して扱い、同一のキャッシュデータに対応づけてもよい。

【0050】上記の説明では、クライアント10の環境情報とキャッシュデータの環境情報とが一致した場合に、そのキャッシュデータがクライアント10へ提供されたが、環境情報が完全一致しなくても、環境情報が近似するキャッシュデータがあればそのキャッシュデータをクライアント10へ提供するようにしてもよい。

【0051】音声や動画などストリーム系のデータのリアルタイム通信の場合、データと制御情報の二つのチャネルが用いられるが、この制御情報にクライアントの環境情報を含めてもよい。

【0052】上記の説明では、クライアント10の環境情報に応じて提供されるデータのサイズを異ならせたが、データサイズを変える以外に次のような方法で、環境情報に応じてオリジナルのコンテンツデータを加工してもよい。画像や音声の場合、データの圧縮率や圧縮方式を変えてもよい。また画像や音声の品質を変えてもよ

く、動画であればコマ落ちさせたり、画像であれば解像度を変えるなどが可能である。またコンテンツがWebページのようにテキスト、画像、音声など複数の種類のデータを含むものである場合、たとえば画像を送信せずに、テキストのみ送信したり、またレイアウト情報を送信せずに、プレーンテキストだけを送信するなどの加工が可能である。

【0053】上記の説明では、キャッシュサーバ12は、クライアント10の環境情報を取得するか推定したが、クライアント10から機種情報を取得して、機種情報からクライアント10の環境情報を判定する判定部がさらに設けられてもよい。キャッシュサーバ12は、機種情報と機種の仕様情報とを対応づけた対応テーブルをもち、取得した機種情報から仕様情報を得て、クライアント10のハードウェア性能などの環境情報を判定してもよい。

【0054】上記の説明では環境情報が送信要求に添付されたが、具体的にはHTTPのリクエストのヘッダ部に書き込まれてもよい。またインターネットのブラウザの機能の一部にクッキーと呼ばれるものがあり、ユーザの端末に情報を保持してサーバ16から利用することができるが、このクッキーにクライアント10の環境情報を登録してもよい。キャッシュサーバ12はクライアント10のクッキーを参照して環境情報を取得することができる。またクッキーに環境情報が設定されていない場合、メッセージをクライアント10に表示し、ユーザに環境情報の入力をも促してもよい。

【0055】上記の説明ではクライアント10としてパ

ーソナルコンピュータを想定したが、クライアント10は携帯端末や携帯電話であってもよく、無線によりサーバ16と通信を行ってもよい。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、クライアントの環境に応じてキャッシュデータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態に係るキャッシュシステムの構成図である。

【図2】 図1のキャッシュサーバの構成図である。

【図3】 図2のキャッシュ記憶部に保持されるキャッシュエントリのデータ構造の説明図である。

【図4】 第1の実施の形態のキャッシュ制御の手順を説明する図である。

【図5】 第1の実施の形態のキャッシュ制御の手順を説明する図である。

【図6】 第1の実施の形態のキャッシュ制御の手順を説明する図である。

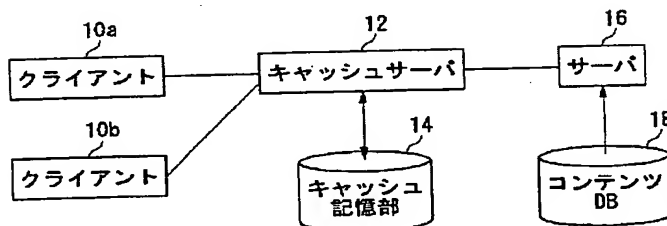
【図7】 第2の実施の形態に係るキャッシュサーバの構成図である。

【図8】 図7のキャッシュ記憶部に保持されるキャッシュエントリのデータ構造の説明図である。

【符号の説明】

10 クライアント、 12 キャッシュサーバ、 14 キャッシュ記憶部、 16 サーバ、 18 コンテンツデータベース、 20 通信部、 22 検索部、 24 推定部、 26 キャッシュエントリ、 28 加工部。

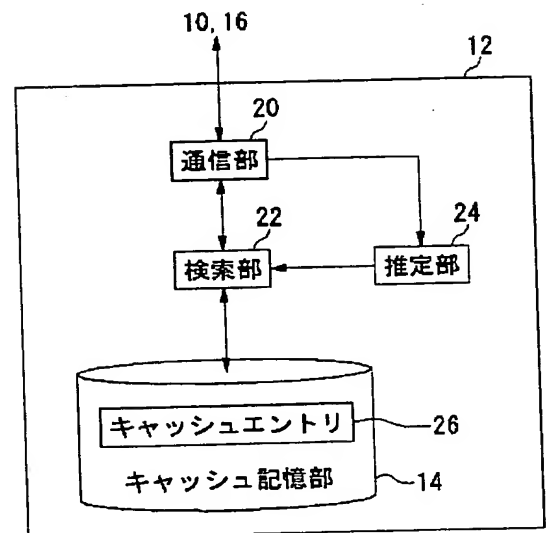
【図1】



【図8】

データ識別情報	データ
URL1	A
URL2	B
⋮	⋮

【図2】

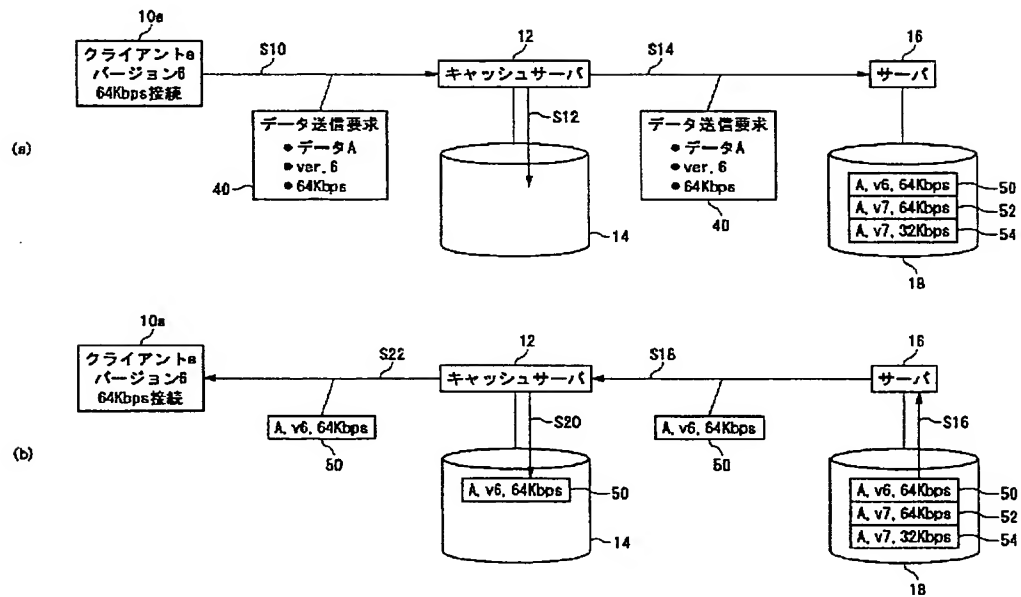


【図3】

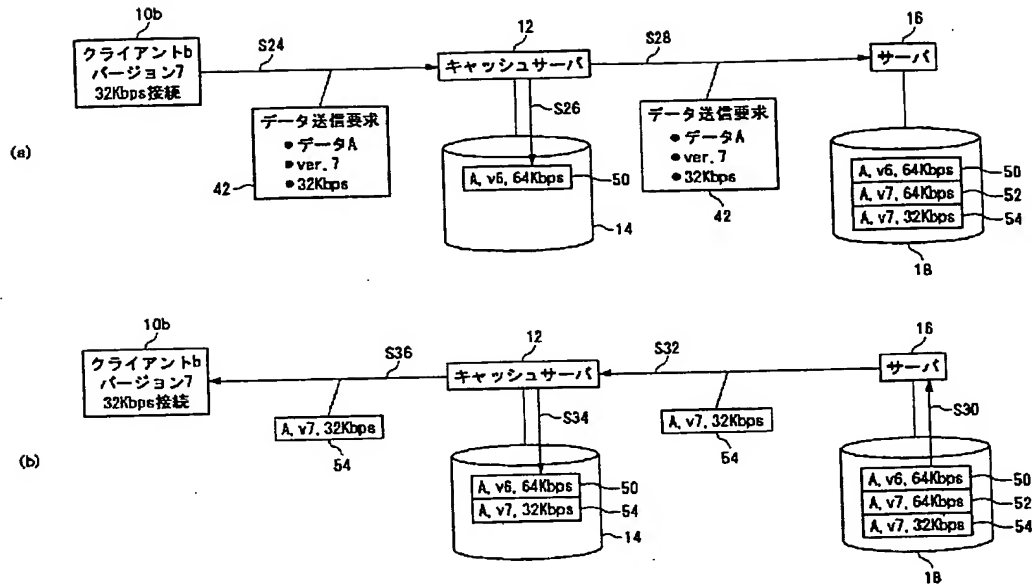
26

30 データ識別情報	32 環境情報	34 データ
URL1	ver. 6, 64Kbps	Aa
URL1	ver. 7, 32Kbps	Ab
URL2	ver. 7, 64Kbps	Ba
URL2	ver. 6, 32Kbps	Bb
⋮	⋮	⋮

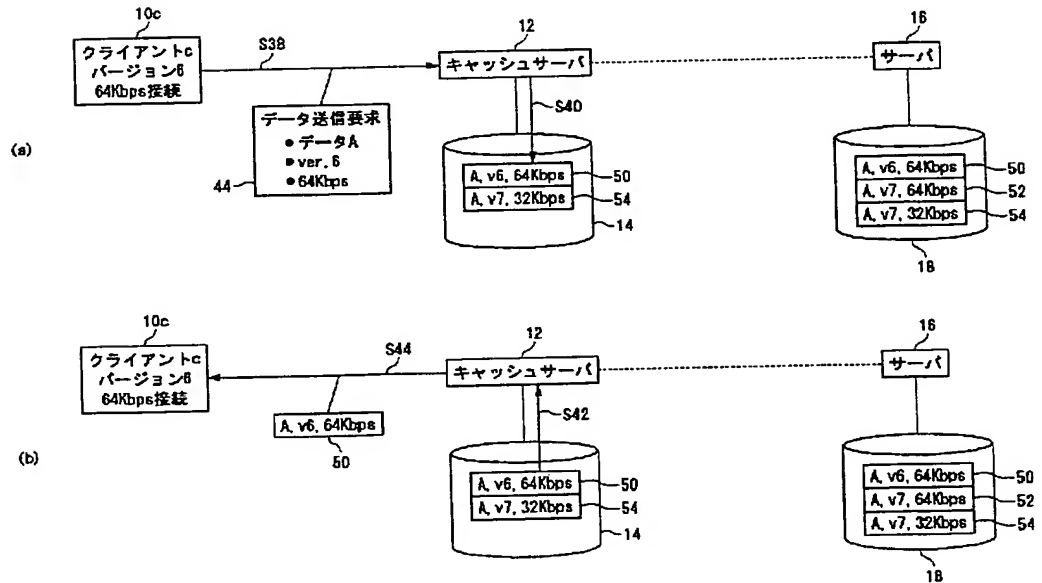
【図4】



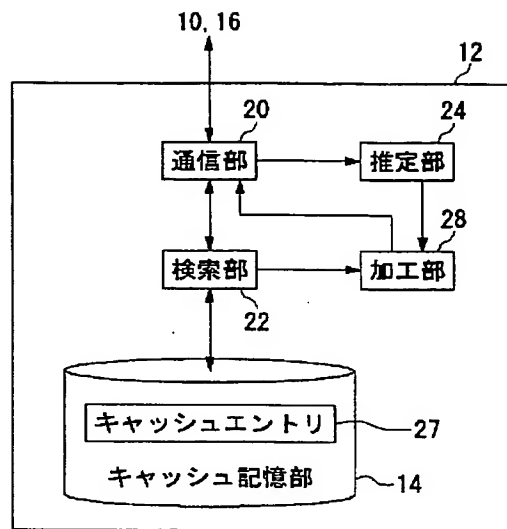
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY